

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN
KARAMUNTING (*Rhodomirtus tomentosa* (Aiton) Hassk.)
TERHADAP *Salmonella typhi* SECARA *IN VITRO***

Hendri Saputra¹, Muhamad Agus Wibowo², Sari Rahmayanti³

Abstrak

Latar Belakang. Demam tifoid adalah penyakit endemik di Indonesia yang disebabkan oleh infeksi *S. typhi*. Ditemukannya resistensi pada terapi antibiotik terhadap bakteri *S. typhi* ini mendorong pencarian tumbuhan herbal yang memiliki khasiat sebagai antibakteri. Karamunting (*Rhodomirtus tomentosa* (Aiton) Hassk.) merupakan tumbuhan obat yang telah lama digunakan oleh masyarakat Kalimantan Barat. Daun karamunting diketahui memiliki kandungan metabolit sekunder yang bersifat sebagai antibakteri. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun karamunting terhadap *S. typhi* secara *in vitro*. **Metode.** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen murni *in vitro* dengan rancangan *posttest only control group design*. Daun karamunting diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Konsentrasi ekstrak yang digunakan pada uji antibakteri adalah 0.3%, 0.4%, 0.5%, 0.6%, 0.7% dan 0.8% b/v. Metode uji antibakteri yang digunakan adalah uji difusi cakram Kirby-Bauer. Kontrol positif menggunakan siprofloksasin 5 µg/disk dan kontrol negatif menggunakan DMSO 10%. **Hasil.** Ekstrak etanol daun karamunting memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. typhi*. Konsentrasi optimum pada 0.8% b/v dengan rata-rata zona hambat sebesar 18.87 mm. Uji statistik menunjukkan perbedaan bermakna ($p = 0.00$) dengan kontrol positif sehingga tidak didapatkan konsentrasi efektif. **Kesimpulan.** Ekstrak etanol daun karamunting memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. typhi* secara *in vitro*.

Kata Kunci: Aktivitas antibakteri, Karamunting, *Salmonella typhi*.

1. Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat.
2. Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat.
3. Program Studi Pendidikan Dokter, Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat.

ANTI BACTERIAL ACTIVITY TEST OF ETHANOL EXTRACT OF KARAMUNTING (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk.) LEAVES TO *Salmonella typhi* IN VITRO

Hendri Saputra¹, Muhamad Agus Wibowo², Sari Rahmayanti³

Abstract

Background. Typhoid fever is an endemic disease in Indonesia caused by *S. typhi*. Antibiotics resistance on therapy *S. typhi* infection encourages the findings of herbs that have peculiar property similar to antibiotic effects. Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk.) is a traditional medicine herb that has been used by Kalimantan people since long time ago. Karamunting leaves were known to have the secondary metabolite which has the antibacterial effect. **Aim.** This research was conducted to know the antibacterial activity of ethanol extract of karamunting leaves to *S. typhi* in vitro. **Methods.** This research was a pure in vitro experiment that used posttest only control group design. Karamunting leaves were extracted using maceration methods with ethanol 96% as its dissolving agent. Extract concentration used in antibacterial test were 0.3%, 0.4%, 0.5%, 0.6%, 0.7% and 0.8% w/v. Antibacterial testing method used *Kirby-Bauer* diffusion disc test. Ciprofloxacin 5 µg/disk was used as positive control and DMSO 10% was used as negative control. **Result.** The ethanol extract of karamunting leaves had antibacterial activity to *S. typhi*. The optimum concentration was on 0.8% w/v with average inhibition zone of 18.87 mm. Statistical test showed significant difference ($p = 0.00$) with positive control, so there was no effective concentration. **Conclusion.** Ethanol extract of Karamunting leaves had the antibacterial activity to *S. typhi* in vitro.

Keywords: Antibacterial activity, Karamunting, *Salmonella typhi*.

-
1. Program Study of Medical Education, Faculty of Medicine, University of Tanjungpura, Pontianak, West Borneo.
 2. Program Study of Chemistry, Math and Science Faculty, University of Tanjungpura, Pontianak, West Borneo.
 3. Program Study of Medical Education, Microbiology Department, Faculty of Medicine, University of Tanjungpura, Pontianak, West Borneo.

LATAR BELAKANG

Salmonella typhi merupakan bakteri Gram negatif, berbentuk batang serta dapat menginfeksi manusia maupun hewan.¹ *Salmonella typhi* masuk ke dalam tubuh manusia melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi.² Infeksi bakteri ini menyebabkan demam tifoid, yang masih menjadi permasalahan kesehatan global di negara berkembang dengan tingkat higienitas yang rendah.^{2,3}

Demam tifoid merupakan penyakit yang mudah menular dan dapat menyerang banyak orang sehingga menimbulkan wabah. *World Health Organization* memperkirakan angka insidensi di seluruh dunia terdapat sekitar 17 juta per tahun dengan 600.000 orang meninggal karena demam tifoid dan 70% kematiannya terjadi di Asia.³ Di Indonesia sendiri demam tifoid masih merupakan penyakit endemik. Menurut WHO (2008) dalam Depkes RI (2013), penderita dengan demam tifoid di Indonesia tercatat 81,7 per 100.000 penduduk.⁴ Ditjen Bina Upaya Kesehatan Masyarakat Departemen Kesehatan RI tahun 2010, melaporkan demam tifoid menempati urutan ke-3 dari 10 pola penyakit terbanyak pada pasien rawat inap di rumah sakit di Indonesia dengan 41.081 kasus.³

Penatalaksanaan utama pada demam tifoid adalah dengan membunuh bakteri penyebabnya melalui pemberian antibiotik.³ Untuk saat ini Kementerian Kesehatan RI merekomendasikan pemberian antibiotik lini pertama untuk demam tifoid adalah kloramfenikol, sedangkan menurut WHO terapi antibiotik optimal demam tifoid adalah antibiotik golongan fluorokuinolon.^{3,5} Namun pemakaian antibiotik yang tidak tepat dapat berujung terjadinya kekebalan atau resistensi pada bakteri, termasuk pada bakteri *S. typhi*. Penelitian yang dilakukan oleh Juwita (2012) di RS Ulin Banjarmasin melaporkan adanya resistensi bakteri *S. typhi* terhadap beberapa antibiotik, antara lain sebanyak 10% menunjukkan resistensi terhadap kloramfenikol, 85% resisten terhadap amoksisilin dan 20% resisten terhadap kotrimoksazol.⁶ Penelitian serupa dilakukan oleh

Suswati dan Juniarti (2010) di RSUD Dr. Soetomo Surabaya dan di RSUD Dr. Saiful Anwar Malang melaporkan persentase resistensi *S. typhi* terhadap kloramfenikol sebanyak 50% dan sefotaksim sebanyak 69%.⁷ Di negara lain, yaitu Pakistan dan India telah ditemukan strain *S. typhi* yang resisten terhadap sejumlah antibakteri yaitu kloramfenikol, ampisilin, trimetoprim serta streptomisin, sulfonamid dan tetrasiklin, kemudian strain tersebut dinamakan MDR (*multi drug-resistance*) *S. typhi*.⁸

Obat herbal merupakan bahan atau ramuan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, atau campuran dari ketiganya yang diperlakukan sedemikian rupa sehingga memenuhi syarat atau baku tertentu.⁹ Mahalnya harga obat modern dan terjadinya resistensi bakteri terhadap obat-obatan antibiotik mendorong pencarian tumbuhan berkhasiat sebagai antibakteri.¹⁰ Tumbuhan yang diduga memiliki khasiat sebagai antibakteri diantaranya adalah tumbuhan karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk.). Karamunting merupakan tumbuhan perdu berkayu yang tersebar luas di wilayah Indonesia.¹¹ Karamunting telah banyak digunakan oleh masyarakat Dayak Kalimantan Barat dan Kalimantan Tengah untuk mengobati diare, penawar racun, infeksi kulit dan untuk perawatan bekas luka.¹² Penelitian yang dilakukan oleh Irawati (2014) menunjukkan hasil skrining fitokimia ekstrak etanol daun karamunting mengandung metabolit sekunder berupa flavonoid, fenolik, saponin, terpenoid dan tanin.¹³ Metabolit sekunder tersebut dapat bekerja sebagai senyawa antibakteri dengan mekanisme yang berbeda-beda. Hal tersebut didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Dwicahmi (2015) yang menyatakan bahwa ekstrak etanol daun karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri Gram negatif *Vibrio cholerae*.¹⁴

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental murni (*true experimental design*) *in vitro* dengan rancangan *posttest only control group design*. Kelompok uji dan kelompok kontrol akan dinilai setelah diberi perlakuan. Kelompok uji pada penelitian ini adalah ekstrak etanol daun karamunting dengan konsentrasi 0.3%, 0.4%, 0.5%, 0.6%, 0.7% dan 0.8% b/v, kontrol positif menggunakan siprofloksasin 5 µg/disk dan kontrol negatif menggunakan DMSO 10%.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan sejak bulan April 2016 – Maret 2017. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Non Mikroskop Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan adalah alat pemotong (pisau, gunting, *cutter*), wadah plastik, bejana maserasi, kertas saring, *aluminium foil*, plastik tahan panas (Wayang®), kain kasa, lemari pendingin, blender (*Phillips*®), sendok tanduk, timbangan analitik (*Precisa*®), sendok *stainless*, oven (*Memmert*®), inkubator (*Memmert*®), corong kaca (*Iwaki Pyrec*®), pinset, *vacuum rotary evaporator* (*Rotavapor II BUCHI*), *Biological Safety Cabinet* (BSC) (*ESCO class II type B2*®) *autoclave* (*HL36Ac*®), labu ukur (*Iwaki Pyrec*®), gelas ukur (*Iwaki Pyrec*®), erlenmeyer (*Iwaki Pyrec*®), gelas beker (*Iwaki Pyrec*®), tabung reaksi (*Iwaki Pyrec*®), batang pengaduk, cawan petri (*Iwaki Pyrec*®), pipet tetes (*Iwaki Pyrec*®), mikropipet (*Acura*®), penggaris, jangka sorong (*Mitutoyo*®), pipet ukur 10 mL, *object glass*, rak tabung reaksi, jarum ose, vial, pembakar bunsen dan mikroskop (*Olympus*®CX 21).

Bahan yang digunakan antara lain daun karamunting yang didapat di Cagar Alam Mandor, Kabupaten Landak, Kalimantan Barat. Bakteri uji yang digunakan pada penelitian ini antara lain kultur murni *S. typhi* yang merupakan koleksi dari Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: akuades, siprofloksasin 5µg/ disk (Ciprofloxacin®), DMSO 10% (Merck®), etanol 96%, spirtus, pereaksi Mayer, pereaksi Dragendorf, kalium iodida (KI), magnesium (Mg), asam klorida (HCl) pekat, asam klorida (HCl) 2 N, besi (III) klorida (FeCl₃) 1%, asam asetat (CH₃COOH) glasial, H₂SO₄ pekat, kloroform (CH₃Cl), NaCl 2% dan 0,9%, H₂O₂ 3%, larutan gelatin, *Nutrient Agar (NA)* (Oxoid®), *Mannitol Salt Agar (MSA)*, *Mueller-Hinton Agar (MHA)* (Oxoid®), standar Mc. Farland 0.5, karbol fuksin, lugol, gentian violet, dan minyak emersi.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Simplisia dan Ekstrak

Simplisia yang digunakan pada penelitian ini adalah simplisia kering daun karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk.). Metode ekstraksi yang digunakan yaitu metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Maserat daun karamunting dipekatkan dengan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak kental daun karamunting.

Skrining fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan uji analisis kualitatif terhadap kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak etanol daun karamunting. Uji yang dilakukan yaitu uji alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, steroid & triterpenoid dan tanin.

Karakterisasi Bakteri Uji

Dilakukan uji konfirmasi terhadap bakteri uji untuk memastikan spesies bakteri uji merupakan *S. typhi*. Uji konfirmasi yang dilakukan yaitu

pewarnaan Gram, kultur di medium SSA (*Salmonella Shigella Agar*), uji TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*) dan uji SCA (*Simon Citrate Agar*).

Uji Aktivitas Antibakteri

Metode uji antibakteri yang digunakan yaitu difusi cakram *Kirby-Bauer*. Bakteri uji *S. typhi* dikultur medium MHA setelah itu diletakkan cakram yang telah direndam dalam larutan uji ekstrak daun karamunting (konsentrasi 0.3%, 0.4%, 0.5%, 0.6%, 0.7% dan 0.8% b/v) kontrol positif (siprofloksasin 5 µg/disk) dan kontrol negatif (DMSO 10%). Cawan petri tersebut kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam kemudian dilakukan pengukuran zona hambat yang terbentuk.

Analisis Data

Data hasil penelitian berupa diameter zona hambat antar kelompok uji, kelompok kontrol positif dan kontrol negatif akan dilakukan uji statistik untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik antar kelompok ($p \geq 0.05$). Uji statistik pada penelitian ini menggunakan program komputer IBM SPSS Statistics 23®. Uji yang digunakan adalah *One Way ANOVA* dengan *Post Hoc* uji LSD (*Least Significant Difference*) dengan tingkat kepercayaan 95%.

Hasil dan Pembahasan

Skrining fitokimia

Hasil skrining fitokimia ditampilkan pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Karamunting

No.	Uji	Pereaksi	Hasil	Keterangan
1	Alkaloid	Mayer	-	Tidak terbentuk endapan putih/kuning
		Wagner	-	Tidak terdapat endapan coklat/hitam
		Dragendorf	-	Tidak terdapat endapan jingga/coklat
2	Fenol	FeCl ₃ 1%	+	Perubahan warna menjadi hitam
3	Flavonoid	Mg + HCl	+	Perubahan warna menjadi warna jingga
4	Glikosida	Molisch + H ₂ SO ₄ pekat	+	Terbentuk cincin ungu pada batas cairan
5	Saponin	Aquadest + dikocok	+	Terbentuk busa >10 menit
6.	Steroid/ Triterpenoid	CH ₃ COOH glasial + H ₂ SO ₄	+	Perubahan warna menjadi jingga kecoklatan
7	Tanin	Gelatin 10% + NaCl 1%	+	Terbentuk endapan

Sumber: Data Primer

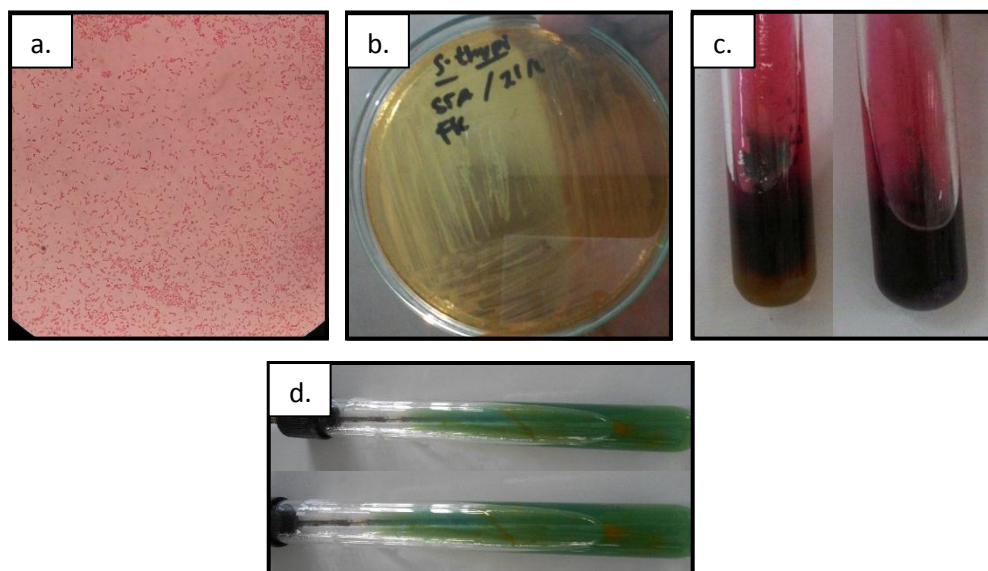
Keterangan: (+) = Hasil positif (terdeteksi senyawa metabolit sekunder)

(-) = Hasil negatif (tidak terdeteksi senyawa metabolit sekunder)

Skrining fitokimia menunjukkan hasil positif pada uji fenol, flavonoid, glikosida, saponin, steroid/triterpenoid dan tanin. Senyawa metabolit sekunder tersebut merupakan senyawa yang dapat larut dalam pelarut bersifat semipolar, dimana etanol 96% merupakan pelarut semipolar.^{15,16,17} Hasil negatif pada uji alkaloid dikarenakan sifat kimia senyawa alkaloid yaitu senyawa basa, sehingga diperlukan metode ekstraksi khusus untuk dapat menarik senyawa ini.¹⁸

Karakterisasi Bakteri Uji

Pewarnaan Gram menunjukkan morfologi bakteri berbentuk batang dan berwarna merah, hal ini sesuai dengan karakteristik *S. typhi*, yaitu bakteri Gram negatif berbentuk batang.¹ Kultur di SSA menunjukkan koloni bakteri berwarna bening dengan agar berwarna kuning. *Salmonella typhi* menunjukkan koloni bening pada SS Agar. Agar berwarna kuning menunjukkan bakteri tidak memfermentasikan laktosa, hal ini sesuai dengan karakteristik *S. typhi* yang memfermentasikan glukosa.^{19,20} Uji SCA menunjukkan hasil negatif dengan tidak ada pertumbuhan koloni serta tidak terbentuknya kompleks berwarna biru, menunjukkan *S. typhi* tidak menggunakan sitrat sebagai sumber karbon.²¹ Uji TSIA menunjukkan terbentuk kompleks kehitaman pada lereng tabung dan agar berwarna merah. Hal ini sesuai dengan karakteristik *S. typhi* yaitu memfermentasikan glukosa dan menghasilkan H_2S .²² Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa bakteri uji adalah *S. typhi*. Hasil uji karakterisasi dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Hasil Uji Karakterisasi Bakteri *S. typhi*: (A) pewarnaan gram; (B) kultur di medium SSA; (C) uji TSIA; (D) uji SCA

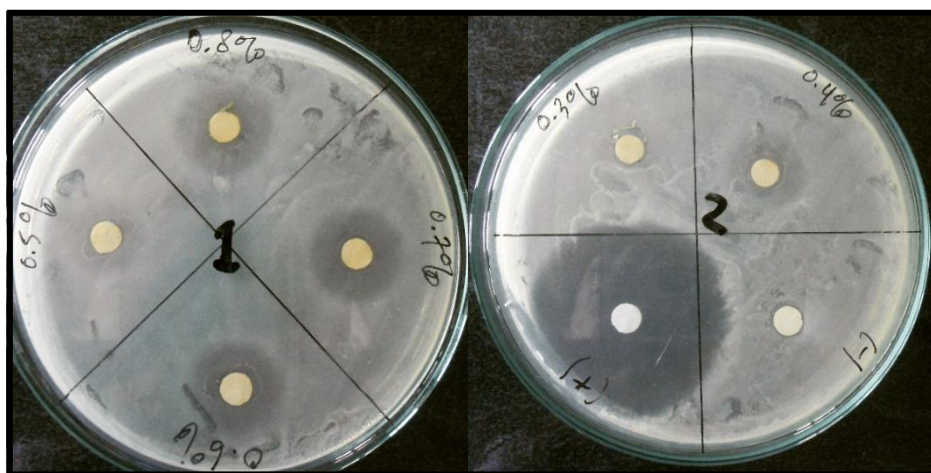
Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun karamunting menunjukkan adanya aktivitas terhadap pertumbuhan bakteri *S.typhi* dengan terbentuknya zona hambat di sekitar cakram *Kirby-Bauer*. Hasil pengamatan diameter zona hambat dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Diameter Zona Hambat pada Uji Aktivitas Antibakteri

No.	Kelompok	Diameter Zona Hambat (mm)				Rata-rata (mm)
		Pengulangan Ke-				
		I	II	III	IV	
1	Kontrol Positif	40.26	41.65	42.96	41.12	41.49
2	Kontrol Negatif	0	0	0	0	0
3	Konsentrasi 0.3% b/v	6.71	6.11	9.16	7.72	7.42
4	Konsentrasi 0.4% b/v	9.77	10.16	7.84	8.20	8.99
5	Konsentrasi 0.5% b/v	13.52	8.85	12.30	14.33	12.25
6	Konsentrasi 0.6% b/v	15.72	12.39	14.42	15.06	14.39
7	Konsentrasi 0.7% b/v	17.30	16.97	15.80	15.38	16.36
8	Konsentrasi 0.8% b/v	19.50	20.39	16.91	17.90	18.87

Sumber: Data Primer



Gambar 2. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri dengan metode difusi cakram *Kirby-Bauer*

Kontrol positif pada penelitian ini adalah siprofloksasin 5 µg/disk. Pemilihan siprofloksasin sebagai kontrol positif didasari oleh tinjauan

pustaka dimana siprofloksasin merupakan terapi lini pertama demam tifoid yang direkomendasikan oleh WHO.³ Uji aktivitas antibakteri yang dilakukan menunjukkan bahwa bakteri uji masih sensitif penuh terhadap siprofloksasin, dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 41.49 mm, dimana indikator sensitif penuh *S. typhi* terhadap siprofloksasin berdasarkan CLSI (2015) adalah ≥ 31 mm.¹⁹ Kontrol negatif yang digunakan adalah pelarut yang digunakan untuk melarutkan ekstrak daun karamunting dalam variasi konsentrasi, yaitu DMSO 10% berhubung sifatnya yang tidak menghambat/membunuh pertumbuhan bakteri uji.²⁰

Ekstrak etanol daun karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S. typhi* dengan rata-rata zona hambat terkecil sebesar 7.42 mm pada konsentrasi 0.3% b/v dan zona hambat terbesar 18.87 mm pada konsentrasi 0.8% b/v. Aktivitas antibakteri ini diduga karena kandungan senyawa metabolit sekunder tumbuhan karamunting yang terdapat dalam ekstrak.^{12,14} Senyawa metabolit sekunder ini memiliki aktivitas antibakteri dengan mekanisme yang berbeda-beda.²¹

Penelitian yang dilakukan oleh Dwicahmi (2015) menunjukkan hasil ekstrak etanol 70% daun karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *V. cholerae* dengan diameter zona hambat terbesar 13,61 mm pada konsentrasi 1% b/v.¹⁴ Kaneria M. *et al* menyatakan bahwa terdapat dua faktor yang mempengaruhi kemampuan aktivitas antibakteri suatu ekstrak, yaitu karakteristik ekstrak dan karakteristik bakteri uji.²² Morfologi dan karakteristik bakteri sangat berpengaruh pada pengujian aktivitas antibakteri. Perbedaan struktur membran dan ketebalan dinding sel sangat mempengaruhi penetrasi obat ke dalam sel bakteri.²³ Metode ekstraksi yang digunakan oleh Dwicahmi (2015) menggunakan pelarut etanol 70% sedangkan pada penelitian ini menggunakan pelarut etanol 96%. Penggunaan etanol dengan kemurnian yang tinggi akan

mempermudah pemisahan hasil senyawa aktif pada tumbuhan. Etanol dengan kemurnian 96% mempermudah untuk menarik senyawa aktif pada tumbuhan.²⁴

Uji Statistik

Hasil uji *One-Way* ANOVA berdasarkan diameter zona hambat menunjukkan nilai signifikansi $0.000 < 0.05$, artinya terdapat perbedaan bermakna antara setiap kelompok. Uji *post hoc* LSD menunjukkan nilai signifikansi kelompok uji terhadap kelompok kontrol positif = $0.000 < 0.05$, hasil tersebut mengindikasikan tidak terdapat kelompok uji yang memiliki kekuatan antibakteri setara dengan kontrol positif. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Dwicahmi (2015) dan Hamsyariyah (2015) menunjukkan hasil uji statistik terdapat perbedaan bermakna ($p=0.000$) antar ekstrak tumbuhan karamunting dengan kontrol positif.^{12,14} Uji *post hoc* LSD menunjukkan konsentrasi 0.8% b/v merupakan satu-satunya konsentrasi yang memiliki perbedaan bermakna terhadap kelompok konsentrasi lainnya ($p \leq 0.05$) sehingga konsentrasi 0.8% merupakan konsentrasi optimum pada penelitian ini.

KESIMPULAN DAN SARAN

Ekstrak etanol daun karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. typhi* secara *in vitro*. Konsentrasi optimum dalam penelitian ini adalah 0.8% b/v dengan rata-rata zona hambat sebesar 18.87 mm. Tidak didapatkan konsentrasi efektif dikarenakan terdapat perbedaan bermakna secara statistik antar kelompok uji terhadap kontrol positif ($p = .000 < 0.05$).

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas antibakteri tumbuhan karamunting dengan metode lain, seperti penggunaan pelarut atau metode ekstraksi yang berbeda, uji antibakteri terhadap spesies bakteri selain *S. typhi* dan uji antibakteri menggunakan metode lain seperti uji sumur difusi dan uji dilusi tabung.


DAFTAR PUSTAKA

1. Brooks G.F., Butel J.S., Morse S.A. Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnick, & Adelberg. Edisi 23. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. 2007.
2. Widodo D. Demam Tifoid. Dalam: Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid I. Edisi 6. Jakarta: Interna Publishing; 2014. pp 549-561.
3. World Health Organization. Background Document: The Diagnosis, Treatment And Prevention of Typhoid Fever. Geneva, Switzerland: Department of Vaccines and Biologicals World Health Organization. 2003.
4. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Sistematika Pedoman Pengendalian Penyakit Demam Tifoid. Jakarta: Direktorat Jendral Pengendalian Penyakit & Penyehatan Lingkungan. 2013.
5. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Demam Tifoid. Dalam: Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Panduan Praktik Klinis Bagi Dokter di Fasilitas Pelayanan Kesehatan Primer, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2014.
6. Juwita S. Pola Sensitivitas *In Vitro Salmonella typhi* Terhadap Antibiotik Kloramfenikol, Amoksisilin dan Kotrimosazol di Bagian Anak RSUD Ulin Banjarmasin Periode Mei-September 2012 [Skripsi]. Banjarmasin: Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat. 2012.
7. Suswati I, Juniarti A. Sensitivitas *Salmonella typhi* terhadap Kloramfenikol dan Seftriakson di RSUD Dr. Soetomo Surabaya dan di RSUD Dr. Saiful Anwar Malang Tahun 2008-2009. Malang: Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang. 2010.
8. Bernard Rowe, Linda R. Ward, E John Threlfall. Multidrug-Resistant *Salmonella typhi*: A Worldwide Epidemic. London: WHO. 2014.

9. Dirjen POM Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Farmakope Indonesia. Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995.
10. Katno, Pramono S. Tingkat Manfaat dan Keamanan Tanaman Obat dan Obat Tradisional. Yogyakarta: Balai Penelitian Tanaman Obat Tawangmangu dan Fakultas Farmasi UGM. 2006.
11. Uji T. Review: Keanekaragaman jenis Buah-Buahan Asli Indonesia dan Potensinya. Biodiversitas. 2007;8(2). pp 157-67.
12. Hamsyariyah. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Akar Masisin (*Rhodommyrtus tomentosa* Wight.) Terhadap Pertumbuhan *Vibrio cholerae* Dengan Metode Difusi Cakram Kirby-Bauer [Skripsi]. Palangkaraya, Indonesia: Fakultas Kedokteran Universitas Palangkaraya. 2015.
13. Irawati E. Efek Hepatoprotektor Ekstrak Etanol 70% Daun Kemunting (*Rhodommyrtus tomentosa* [Aiton] Hassk.) Terhadap Tikus Putih (*Rattus novergicus*) Jantan Galur Wistar Yang Diinduksi Paracetamol [Skripsi]. Pontianak: Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura. 2014.
14. Dwicahmi P. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Daun Karamunting (*Rhodommyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Vibrio cholerae* Secara *In Vitro* [Skripsi]. Pontianak: Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura. 2015.
15. Harborne J. Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Bandung: Penerbit ITB. 1987.
16. Sovia Lenny. Karya Ilmiah: Senyawa Flavonoida, Fenil Propanoida dan Alkaloida. Medan: Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
17. Tiwari *et al.* Phytochemical Screening and Extraction: A Review. *IPS*: 2011;1(1). pp 98-106.

18. Widodo N. Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Alkaloid yang Terkandung di Dalam Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) [Skripsi]. Semarang: Universitas Negeri Semarang. 2007.
19. Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Fifth Informational Supplement. Clinical & Laboratory Standards Institute. 2015;35(3). pp. 45-50.
20. Octaviani I. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Parijoto (*Medinilla speciosa*) Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* [Skripsi]. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya. 2016.
21. Robinson T. Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Bandung: Penerbit ITB. 1995.
22. Kaneria M, *et al.* Determination of Antibacterial and Antioxidant Potential of Some Plant from Saurashtra Region India. India: Indian Journal of Pharmaceutical Science. 2009; 71(4). pp 406-12.
23. Katzung, Bertram G. Farmakologi: Dasar dan Klinik. Jakarta: Penerbit Salemba Medika. 2004. pp 1-7.
24. Tjukup M, *et al.* Ekstraksi Tanin Sebagai Bahan Pewarna Alami dari Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica*) Menggunakan Pelarut Organik [Skripsi]. Yogyakarta: Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran. 2012.

Lampiran Surat Lolos Kaji Etik

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
	UNIVERSITAS TANJUNGPURA
	FAKULTAS KEDOKTERAN
	Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124 Telp (0561) 765342, 583865, 732500 Fax (0561) 765342, 583865, 732500 Kotak Pos 1049 E-mail : kedokteran@untan.ac.id website : http://www.kedokteran.untan.ac.id

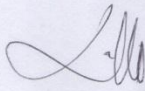
KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK (ETHICAL – CLEARANCE)
No : 6076 /UN22.9/DT/2016

Divisi Kaji Etik Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura dalam upaya melindungi kesejahteraan hewan coba subyek penelitian kedokteran dan kesehatan, telah mengkaji dengan teliti protokol penelitian berjudul:
Ethical Clearance Division of the Faculty of Medicine University of Tanjungpura, with regards of the animal welfare in medical and health research, has carefully reviewed the proposal entitled:

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Karamunting (*Rhodymyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk..) Terhadap *Salmonella typhi* secara In Vitro

Peneliti utama (<i>Principal Researcher</i>)	: Hendri Saputra
Nama institusi (<i>Institution</i>)	: Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Untan

dan telah menyetujui protokol penelitian tersebut di atas.
and approved the mentioned proposal.

Pontianak, 23 September 2016
Ketua (*Chairman*),

dr. Andriani, M.Biomed
NIP. 19820417 2008122 003

*

*Keterangan Lolos Etik (*Ethical-clearance*) berlaku satu tahun dari tanggal persetujuan